

## DISPOSITIVO Y METODO DE VIGILANCIA ACTIVA EN UN PERÍMETRO DE SEGURIDAD DE UN VEHÍCULO AUTOMÓVIL

### 5 Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de vigilancia activa apto para  
detección de objetos móviles u obstáculos estáticos en un perímetro de seguridad  
adyacente a un vehículo, hallándose éste en marcha o detenido, comprendiendo  
10 dicho dispositivo uno o más conjuntos de al menos dos detectores, donde en  
general un primer detector dispone de un primer ángulo de detección y un primer  
radio de acción y un segundo detector dispone de un segundo ángulo de detección  
y un segundo radio de acción, enviando dichos detectores unas señales de entrada  
a por lo menos un dispositivo procesador de información que genera unas señales  
15 de salida susceptibles de activar unos medios de alerta para el conductor acerca de  
una situación de riesgo en un área o zona determinada, claramente identificada, de  
dicho perímetro de seguridad. Se ha previsto que el dispositivo pueda suministrar  
opcionalmente una información adicional, en forma de unas imágenes, mostradas  
en una pantalla.

20 La invención concierne asimismo a un método de vigilancia activa en un  
perímetro de seguridad de un vehículo automóvil.

### Estado de la técnica

25 Son conocidos los dispositivos de seguridad del tipo indicado al principio.  
Usualmente se emplean para cubrir el ángulo muerto en un carril lateral de un  
vehículo automóvil y suministrar al conductor una señal de alarma en el caso de  
una situación de peligro.

Un dispositivo de esta clase se halla descrito en el documento EP-A-  
30 591743.

En el documento WO01/61371 A2, del mismo solicitante, se describen unos  
dispositivos de detección de presencia de objetos, del tipo que van montados en  
vehículos automóviles y que son aptos para detectar un objeto situado en el ángulo

muerto. Estos dispositivos comprenden un detector con un receptor apto para detectar unas ondas electromagnéticas, con un dispositivo focalizador y un dispositivo fotosensor que transforma las ondas electromagnéticas en señales eléctricas. Un circuito electrónico transforma las señales eléctricas en unas señales digitalizadas, que son analizadas por un circuito lógico para analizar la presencia de objetos en el ángulo muerto con un movimiento relativo respecto al vehículo. El circuito lógico emite unas señales de salida variables en función del resultado del análisis. El dispositivo de detección dispone de unos elementos indicadores que son percibidos por el conductor. En general se incluyen dos de dichos dispositivos de detección en un mismo vehículo, uno a cada lado del vehículo, por ejemplo en cada uno de los espejos retrovisores exteriores. En estos casos los dos dispositivos de detección son substancialmente idénticos entre sí, teniendo cada uno de ellos la función de cubrir una zona lateral del vehículo.

Frecuentemente estos dispositivos de detección no solamente cubren el ángulo muerto sino que cubren también una zona que es visible a través del espejo retrovisor exterior correspondiente. Esto es positivo ya que en esta zona visible realizan una vigilancia redundante de la vigilancia óptica que puede efectuar el conductor, pero no de un modo permanente, lo que incrementa la seguridad.

En la patente EP-A-443185, se describe un procedimiento y un dispositivo para la ayuda de un conductor de un vehículo automóvil en un cambio de carril que se basa en la medición de datos relevantes respecto al tráfico por detrás de dicho vehículo y en concreto en la realización de varias mediciones de distancia, sucesivas, respecto a otros vehículos, determinando la diferencia de aceleraciones entre ambos vehículos necesaria para mantener una distancia de seguridad mínima, y elaborándose a partir de dichos datos unos índices de valoración que se indican al conductor, óptica o acústicamente. En el ejemplo de realización que se ilustra con referencia a la Fig. 2 de los dibujos de la citada patente se muestra la utilización de tres cabezales de medición de distancia instalados en los dos retrovisores laterales del vehículo y en la parte alta, central, en la trasera del vehículo, respectivamente, cubriendo dos carriles laterales y uno central, por detrás del vehículo, controlándose las señales de dichos cabezales de medición por multiplexado en el tiempo.

En el documento EP-A-454516 se describe un dispositivo de visualización de obstáculos en la trayectoria del vehículo en el que se prevé el uso de dos cámaras de video con captador CCD diferenciadas en función del campo espectral al que son sensibles y unos medios de tratamiento por diferencia de las dos  
5 imágenes de video adquiridas para formar una tercera imagen de video del campo abierto al vehículo, conteniendo únicamente una imagen con contraste acentuado del vehículo.

En el documento US-A-5.424.952 se describe el uso de unos medios detectores incluyendo dos sistemas ópticos para detección de objetos situados en  
10 un área adyacente a un vehículo desde dos diferentes puntos y para formar imágenes de dichos objetos que son mostradas en una pantalla. En la realización explicada se describen dos detectores de imágenes que incluyen un par de sistemas ópticos espaciados horizontalmente y operando en conjunto para formar dos imágenes sobre la base de las cuales y utilizando los principios de  
15 trigonometría se detecta la distancia a cada objeto por desviación entre las citadas imágenes.

En el documento US-A-5.699.057 se describe un sistema de alerta que comprende un par de cámaras estereoscópicas y unos medios de reconocimiento de imágenes para procesamiento de las mismas y emisión de una señal de alerta al  
20 usuario por unos medios de reconocimiento de imágenes de posibles objetos situados en un área adyacente del vehículo.

Sin embargo en ninguno de dichos antecedentes se ha previsto la disposición de dos o más detectores cooperando entre sí para cubrir de manera complementaria dos o más zonas contiguas o con parcial solapamiento, pero que  
25 en conjunto cubren una determinada zona de detección de un ángulo muerto, prefijada, dentro de un perímetro de seguridad ampliando la zona de detección efectiva de dicho ángulo muerto asequible a un único detector, y cuyos dos o más detectores concurren igualmente para generación de unas señales de alarma ante unas situaciones predeterminadas de presencia de objetos en el campo de  
30 vigilancia, específico, cubierto.

Además los dispositivos de detección del estado de la técnica suelen tener un radio de acción bastante limitado, lo cual reduce su efectividad, en particular en el caso de vehículos de gran longitud.

En la presente memoria se emplea la expresión "vehículo automóvil" para designar cualquier tipo de vehículo, ya sea un coche (automóvil de turismo), un autobús, un camión (articulado o no), cualquier tipo de transporte especial, etc. así como uno de los anteriores que incluya un remolque.

5           Ángulo muerto, según la terminología empleada en esta invención indica un área de visión adyacente al vehículo automóvil que no puede ser observada directamente por el conductor en condiciones normales de conducción. Los retrovisores, en particular los exteriores tratan de minimizar esta área en los laterales del vehículo. En el estado de la técnica se conoce la utilización, en particular en vehículos de gran envergadura y/o longitud, de un mayor número de  
10           espejos o de espejos con radios de curvatura mayores para reducir los ángulos muertos, recogidos en diversas directivas. Sin embargo el conductor, en condiciones normales de conducción, no puede estar pendiente, o atender de una manera simultánea a diversos espejos, por lo que un dispositivo como el que  
15           propone la invención le aporta una ayuda adicional y evita que efectúe cualquier maniobra, en especial un cambio de carril, en caso de existir otro vehículo con riesgo potencial de colisión en las inmediaciones, dentro de lo que la invención define como perímetro de seguridad.

20           Breve exposición de la invención

Según la invención se propone cubrir dicho perímetro de seguridad mediante uno o más conjuntos de detectores, cada uno equipado con al menos dos detectores, aplicados a la cobertura de por ejemplo cada uno de los laterales, la  
25           parte delantera y la parte trasera del vehículo. Cada conjunto comprende en general dos detectores: un primer detector que posee un primer ángulo de detección y un primer radio de acción y cubre una primera zona de detección que incluye por lo menos parte de un ángulo muerto de dicho vehículo, y un segundo detector que posee un segundo ángulo de detección y un segundo radio de acción,  
30           el cual cubre una segunda zona de detección, cooperando dicho primer y al menos un segundo detector para cubrir una zona conjunta de detección de dicho ángulo muerto, ampliada respecto a la cubierta únicamente por dicho primer detector y que constituye un sector de dicho perímetro de seguridad. Por su parte dichos primer y

segundo detectores envían unas señales de entrada a por lo menos un dispositivo procesador de información que genera unas señales de salida susceptibles de activar unos medios de alerta para el conductor respecto a una situación de peligro en uno de los sectores vigilados, y de proporcionar opcionalmente una información adicional en forma de unas imágenes mostradas en una pantalla.

Los detectores empleados son en general distintos y en particular, el primer ángulo de detección es mayor que el segundo ángulo de detección, cubriendo el primer detector por lo menos parte de un ángulo muerto del vehículo automóvil, y el segundo radio de acción es mayor que el primer radio de acción.

Al disponer de dos detectores distintos del tipo citado es posible compaginar dos características que, en caso contrario, son incompatibles entre sí: el ángulo de detección y el radio de acción. Por un lado es necesario disponer de un ángulo de detección lo más grande posible para poder cubrir mejor el ángulo muerto. Sin embargo por otro lado interesa tener el mayor radio de acción posible a fin de poder detectar un vehículo que se aproxima a una distancia mayor y poder emitir la correspondiente señal de alarma con tiempo suficiente para que el conductor pueda reaccionar. Sin embargo si se desea incrementar el radio de acción de un detector es necesario añadirle un teleobjetivo, antena de diferente tamaño, o similar (en función del tipo de detector), lo cual reduce el ángulo de detección. En el dispositivo de vigilancia activa de acuerdo con la invención, en un ejemplo de ejecución, hay un detector, el primer detector, que tiene un gran ángulo de detección y que, por tanto, cubre satisfactoriamente el ángulo muerto, mientras que otro detector, el segundo detector, tiene un gran radio de acción, por ejemplo añadiéndole un teleobjetivo, o colocándolo a una cierta distancia, por detrás del primero, lo que permite detectar vehículos que se aproximan a una distancia suficientemente grande. De esta manera los dos detectores se complementan y el dispositivo de vigilancia activa, como conjunto, cumple con ambas propiedades: un gran ángulo de detección y un gran radio de acción. Preferentemente el primer y el segundo detector cubren unas zonas que se solapan parcialmente de modo que la detección y seguimiento de un vehículo que se aproxima se puede realizar en la zona de detección conjunta sin solución de continuidad. En este sentido es asimismo ventajoso que tanto el primer detector como el segundo detector estén en un mismo lado o zona (delantera o trasera) del vehículo automóvil.

De acuerdo con un ejemplo de ejecución de la invención se propone un dispositivo de vigilancia activa del tipo indicado al principio caracterizado porque el primer detector y el segundo detector están orientados hacia un mismo carril lateral adyacente al vehículo automóvil y donde el segundo detector es apto para detectar un vehículo en el carril lateral a una distancia del vehículo automóvil portador del dispositivo de vigilancia activa mayor que el primer detector.

Efectivamente, de esta manera es asimismo posible compatibilizar los requerimientos de gran ángulo de detección y gran radio de acción. Es posible que ambos detectores estén físicamente juntos o muy próximos (por ejemplo ambos alojados en el cuerpo o soporte de un mismo espejo retrovisor exterior), pero que tengan propiedades (ángulo de detección y radio de acción) diferentes, o bien es posible que, teniendo las mismas propiedades, estén ubicados en el vehículo automóvil en posiciones diferentes, lo que ya puede mejorar las propiedades del dispositivo de vigilancia activa en su conjunto. Así, por ejemplo, en el caso de vehículos automóviles largos o con remolque, el dispositivo de vigilancia activa en su conjunto ya incrementa notablemente su radio de acción al poner un segundo detector en la parte posterior del mismo, aun en el caso que el segundo detector tenga las mismas propiedades que el primer detector. Lógicamente, es posible combinar ambos efectos (diferente ubicación en el vehículo automóvil y diferentes propiedades) para obtener un dispositivo de vigilancia activa de gran radio de acción y de gran ángulo de detección.

En general, el dispositivo procesador de la información de dichos al menos dos detectores opera, realizando un tratamiento simultáneo, por separado, de cada una de las señales de entrada del detector, y dicho conjunto de al menos dos detectores comparte unos mismos medios de alerta, por ejemplo uno o varios pilotos de aviso o una alarma acústica.

La invención también tiene por objeto un método para vigilancia activa aplicable a cualquier vehículo automóvil, en particular para automóviles de turismo (coches), camiones, autobuses, vehículos articulados (como por ejemplo camiones formados por un tractor y un remolque), transportes especiales, así como cualquiera de los anteriores que, adicionalmente, lleven un remolque. En este último caso debe entenderse que el segundo y/o un posible cuarto detector (que se describirá posteriormente) pueden estar en cualquiera de las partes del vehículo (la

parte anterior o el remolque). En un sentido más general puede considerarse que un vehículo automóvil, tal como se ha empleado esta expresión en la presente memoria, incluye cualquier conjunto de elementos arrastrados de una forma conjunta por una calle o carretera.

5

#### Breve descripción de los dibujos

Otras ventajas y características de la invención se apreciarán a partir de la siguiente descripción, en la que, sin ningún carácter limitativo, se relatan unos  
10 modos preferentes de realización de la invención, haciendo mención de los dibujos que se acompañan. Las figuras muestran:

Fig. 1, una vista esquemática, en planta, de un vehículo de turismo tal como un autobús, con indicación de una serie de áreas comprendidas dentro de un  
perímetro de seguridad que rodea a dicho vehículo

15 Fig. 2, una vista esquemática de un automóvil de turismo con un dispositivo de vigilancia activa de acuerdo con la invención, mostrando las zonas de visión a través de los retrovisores y de detección cubiertas por varios detectores cooperantes.

Fig. 3, una vista esquemática de un autobús con un dispositivo de vigilancia  
20 activa de acuerdo con la invención.

Fig. 4, un esquema lógico de un posible tratamiento de las señales de salida de cada detector, tras su procesado.

Fig. 5, una vista esquemática de un automóvil con otro dispositivo de vigilancia activa de acuerdo con una variante de ejecución de la invención.

25 Fig. 6, una vista esquemática de un autocar o camión con un dispositivo de vigilancia activa destinado a cubrir un ángulo muerto delantero implementado según los principios de la invención.

#### Descripción detallada de unas formas de realización de la invención

30

Preferentemente los detectores del dispositivo de vigilancia activa captan unas imágenes que son procesadas, en la mayoría de los casos por separado y simultáneamente. Este procesado se realiza ventajosamente en un dispositivo

procesador de información adyacente a cada detector, y dicho dispositivo procesador de información genera unas señales de salida que son enviadas a una interfaz dispuesta en el habitáculo del vehículo y/o en el exterior, en el cuerpo de un espejo retrovisor, por Ej., donde dicha interfaz recibe las señales de salida de los  
5 diferentes dispositivos procesadores de información y activa los dispositivos de alerta y opcionalmente de información. También es posible que se transmita toda o una parte de la imagen captada al interior del habitáculo para que pueda ser vista directamente por el conductor, sin embargo se prefiere la solución en la que solamente se envían dichas señales de salida como alarmas ópticas o acústicas,  
10 ya que ello simplifica el dispositivo de vigilancia activa, lo hace más económico, lo hace más rápido, y permite dar al conductor una señal inmediatamente inteligible, incluso en casos de visibilidad escasa (oscuridad, lluvia, niebla, situaciones de deslumbramiento etc ) sin perturbar la atención de dicho conductor.

Preferentemente el primer detector está dispuesto integrado en el cuerpo o  
15 estructura de soporte de un espejo retrovisor exterior del vehículo automóvil. En esta posición puede cubrir óptimamente el ángulo muerto. Ventajosamente el segundo detector está dispuesto en la parte posterior del vehículo automóvil o en un lateral del vehículo, por detrás del primer detector. De esta manera el segundo detector, que principalmente debe detectar los objetos a mayor distancia, ya ha  
20 ganado una distancia equivalente a la longitud del vehículo automóvil con respecto del primer detector. Ello es particularmente importante en el caso de vehículos automóviles de gran longitud, como autobuses o camiones, con o sin remolque, en los que la propia longitud del vehículo (por ejemplo veinte metros) ya significa una parte importante del radio de acción del primer detector, que puede ser por ejemplo  
25 de treinta metros. En estos casos incluso puede ser ventajoso que el segundo detector no esté en la parte posterior del vehículo sino en un punto intermedio del mismo. La invención contempla también la utilización de tres o más detectores cooperando para cubrir en conjunto un área dada de un perímetro de seguridad y en general un ángulo muerto y una ampliación de la zona detectada de dicho  
30 ángulo muerto.

Usualmente el primer detector y el segundo detector están dispuestos de manera que cubren ambos un mismo lado del vehículo automóvil. Por ello es ventajoso añadir un tercer detector y, opcionalmente, un cuarto detector, que



cubran el otro lado del vehículo automóvil. Preferentemente el tercer detector es nuevamente un detector con un gran ángulo de detección y preferentemente está dispuesto en el segundo espejo retrovisor exterior del vehículo automóvil. Por su lado el cuarto detector es preferentemente un detector con un gran radio de acción  
5 que, preferentemente, está dispuesto en la parte posterior del vehículo automóvil. Así, dichos tercer y cuarto detector de hecho se comportan como un conjunto de primer y segundo detector, sólo que instalados en un lateral opuesto del vehículo.

Preferentemente el primer, segundo, tercer y/o cuarto detector citados son cámaras ópticas aptas para trabajar en el espectro visible y/o infrarrojo, como por  
10 ejemplo las descritas en el citado documento WO 01/61371 A2. Sin embargo cualquier otro tipo de detector sería asimismo posible, en particular un detector magnético según se detallará en un ejemplo de ejecución descrito más adelante.

Los detectores de mayor ángulo de detección, para el caso de una cámara, suelen tener un radio de acción aproximadamente comprendido entre los veinte y  
15 los treinta metros, mientras que los detectores de mayor radio de acción suelen incluir un teleobjetivo y su radio de acción suele estar, aproximadamente, entre los cuarenta y los cincuenta metros.

Como ya se ha dicho el conjunto de un primer detector y al menos un segundo detector cubren un mismo lateral del vehículo automóvil. En esta  
20 realización es ventajoso que la señal de alerta que dicho conjunto de al menos dos detectores suministra al conductor sea única, en el sentido que el primer detector y el segundo detector suministren una información conjunta que indique sobre el estado del peligro en dicho lateral del vehículo automóvil. Ello se consigue haciendo que el primer detector y el segundo detector compartan unos mismos dispositivos  
25 de alerta. Preferentemente los dispositivos de alerta reciben una primera señal combinada que es el resultado de aplicar la función lógica "OR" a las señales de salida correspondientes al primer detector y al segundo detector. Así, si ninguna de las dos señales de salida se corresponde con un determinado nivel de alarma, la primera señal combinada tampoco activa el dispositivo de alerta correspondiente, pero si cualquiera de las dos señales de salida, o ambas, se corresponde con un  
30 determinado nivel de alarma, la primera señal combinada activa el dispositivo de alerta correspondiente. Todo ello es aplicable al tercer detector y al cuarto detector, es decir al segundo conjunto de detectores que cubre el otro lateral del vehículo, de

manera que los dispositivos de alerta correspondientes, que conforman unos segundos dispositivos de alerta, reciban una segunda señal combinada obtenida de una forma similar.

En el caso que el segundo detector realice asimismo las funciones del  
5 cuarto detector, como se ha indicado anteriormente, el segundo detector  
compartiría con el primer detector los primeros dispositivos de alerta, y compartiría  
con el tercer detector los segundos dispositivos de alerta. Preferentemente el  
segundo detector es capaz de discernir si el estado de peligro que detecta  
corresponde a uno u otro lado del vehículo, para de esta manera poder enviar la  
10 señal correspondiente a los primeros dispositivos de alerta o a los segundos  
dispositivos de alerta, según sea el caso.

Preferentemente cada uno de los detectores está unido a un dispositivo  
procesador de información correspondiente, y cada uno de los detectores está  
unido a su dispositivo procesador de información correspondiente formando parte  
15 de un único circuito integrado o unido a través de un circuito impreso de soporte o  
de conexión (por Ej. un circuito flexible).

Efectivamente de esta manera la comunicación entre el detector y el  
dispositivo procesador de información puede establecerse de una forma directa, sin  
necesidad de cableados, lo que mejora la rapidez de transferencia de datos y  
20 facilita el cumplimiento de los requisitos de compatibilidad electromagnética (EMC).  
Ello significa asimismo una mejora en costes.

El segundo detector y, en su caso, el cuarto detector tienen preferentemente  
un gran radio de acción. Ello es particularmente ventajoso para detectar a gran  
distancia a los vehículos que se aproximan. En el caso de conducción por  
25 carretera, a elevadas velocidades, esta detección a gran distancia permite que la  
señal de alarma se pueda generar con tiempo suficiente para posibilitar una  
adecuada reacción del conductor. Sin embargo en otras condiciones de  
conducción, como por ejemplo en conducción urbana, el gran radio de acción  
puede provocar señales de alarma falsas o innecesarias. Por ello es ventajoso que  
30 en condiciones de circulación lenta, como son típicas en la conducción urbana, los  
detectores de gran radio de acción no estén operativos. Una forma preferente de  
realización de la invención consiste, por tanto, en que el segundo detector y, en su  
caso, el cuarto detector se activen únicamente a partir de una velocidad mínima del

vehículo automóvil que los lleva. Esta velocidad mínima puede ser definida según diferentes criterios y, puede ser, por ejemplo, 50 km/hora que es el límite de velocidad en conducción urbana. Otro valor posible puede ser, por ejemplo, 60 km/hora. Alternativamente, en lugar de que el segundo detector y/o el cuarto  
5 detector se activen o desactiven en función de la velocidad es posible hacer que simplemente sean ignoradas las señales de salida generadas por los mismos. De esta manera no es necesario que el detector sea capaz de recibir una señal "externa" (procedente del vehículo), lo que puede simplificar y abaratar su construcción.

10 Otra forma preferente de realización se obtiene al dotar a alguno de dichos detectores de un módulo de detección de vehículos sin velocidad relativa. Un ejemplo de módulo para detección de vehículos sin velocidad relativa aparece descrito en el citado documento WO 01/61371 A2. Dicho módulo, una vez ha identificado que un vehículo se está aproximando, estima y supervisa la velocidad  
15 del mismo y, si detecta que la velocidad del vehículo se iguala a la del vehículo automóvil portador del dispositivo de vigilancia activa (con un margen de tolerancia +/-, prefijado) emite una señal específica hasta que haya un cambio en la situación detectada. Este módulo para detección de vehículos sin velocidad relativa puede estar instalado en cualquiera de los detectores o en particular solo en el primero y  
20 tercero o solo en el primero, en caso de que el vehículo no disponga de tercer detector.

En la Fig. 1 se muestra un vehículo, tal como un autobús, en el que se han indicado unas áreas diferenciadas comprendidas dentro de un perímetro de seguridad 40:

- 25
- áreas laterales 41a y 41 b, que abarcan una zona visible por el conductor directa o con espejos auxiliares y una parte de ángulo muerto;
  - un área frontal 42, por delante del vehículo, incluyendo una zona de ángulo muerto; y
  - 30 - un área trasera 43 por detrás del vehículo, incluyendo una zona de ángulo muerto.

Las citadas áreas laterales 41a y 41 b se cubren mediante un conjunto de al menos dos detectores 5, 11; 7, 13, que cubren unas áreas 5a, 11a, y 7a, 13a, que

se solapan y complementan con el fin de cubrir un ángulo muerto lateral. Según la disposición de los detectores delanteros 20, 21 es posible que los mismos cubran también una parte de dichas áreas laterales 41a, 41b.

El área delantera 42, se cubre mediante un conjunto de dos detectores 20, 21 que cubren unas respectivas áreas 20a, 21a, con parcial solapamiento.

El área trasera 43 se cubre mediante parte de las áreas 11a y 13a citadas y las áreas 5a y 7a de los detectores 5 y 7.

El objetivo de la invención, mediante la utilización de conjuntos de al menos un par de detectores, cooperando entre ellos para cubrir un área o zona conjunta de detección, pretende que dicho perímetro de seguridad 40 sea lo más amplio posible, combinando oportunamente el ángulo de detección y el radio de acción de los detectores empleados y la posición de los mismos.

En la Fig. 2 se muestra un automóvil de turismo en el que se han indicado las siguientes áreas:

- unas primeras áreas 1, marcadas con un doble rayado, que se corresponden con las áreas mínimas visibles a través de los espejos retrovisores exteriores, en concreto las exigidas por la normativa europea sobre la materia (por Ej. definidas en E.C. 71/127). En el lado del conductor, esta primera área 1 tiene una anchura de 2'5 m a una distancia de 10 m del espejo retrovisor. En el lado del acompañante, la primera área 1 tiene una anchura de 4 m a 20 m de distancia del espejo retrovisor.

- unas segundas áreas 3, marcadas con un rayado simple, que se corresponden con las áreas detectadas por un primer detector 5, dispuesto en el retrovisor del lado del conductor, y por un tercer detector 7, dispuesto en el retrovisor del lado del acompañante. Ambas segundas áreas 3 tienen una anchura de 4'5 m a unos 10 m de distancia, aproximadamente, del detector 5, 7 correspondiente, o sea, del espejo retrovisor correspondiente. La longitud de estas segundas áreas 3 es de unos 30 m.

- unas terceras áreas 9, marcadas con un rayado simple más espaciado, que se corresponden con las áreas detectadas por un segundo detector 11, dispuesto en este ejemplo, en el extremo posterior izquierdo del automóvil de turismo, y por un cuarto detector 13, dispuesto aquí en el extremo posterior

derecho del automóvil de turismo. Estas terceras áreas 9 tienen un ángulo de detección menor que las segundas áreas 3, pero su longitud es de unos 50 m.

Las segundas áreas 3 y las terceras áreas 9 se solapan parcialmente, por lo que el dispositivo de vigilancia activa tiene una visión completa, sin solución de  
5 continuidad, hasta unos 50 m de distancia.

En la Fig. 3 se muestra un autobús en el que, de forma similar a la Fig. 1, se han representado las siguientes áreas:

- unas primeras áreas 1, marcadas con un doble rayado, que se corresponden con las áreas mínimas visibles a través de los espejos retrovisores exteriores según la normativa europea (en este caso para un autobús). En el lado  
10 conductor, esta primera área 1 tiene una anchura de 2'5 m a una distancia de 10 m del espejo retrovisor. En el lado acompañante, la primera área 1 tiene una anchura de 3'5 m a 30 m de distancia del espejo retrovisor, y una anchura de 0'75 m a 4 m de distancia del espejo retrovisor.

15 - unas segundas áreas 3, marcadas con un rayado simple, que se corresponden con las áreas detectadas por un primer detector 5, dispuesto en el retrovisor del lado conductor, y por un tercer detector 7, dispuesto en el retrovisor del lado acompañante. Ambas segundas áreas 3 tienen una anchura de 4'5 m a unos 10 m de distancia, aproximadamente, del detector 5, 7 correspondiente, o  
20 sea, del espejo retrovisor correspondiente. La longitud de estas segundas áreas 3 es de unos 30 m.

- unas tercera áreas 9, marcadas con un rayado simple más espaciado, que se corresponden con las áreas detectadas por un segundo detector 11, dispuesto en el extremo posterior izquierdo del autobús, y por un cuarto detector 13,  
25 dispuesto en el extremo posterior derecho del autobús. Estas terceras áreas 9 también se solapan parcialmente con las segundas áreas 3 y se extienden nuevamente más allá del límite de las segundas áreas 3, por lo que el dispositivo de vigilancia activa, considerado en su conjunto, tiene un radio de acción total de unos 60 m.

30 En la Fig. 4 se muestra un ejemplo del conexionado lógico de las señales de salida procedentes de un conjunto de detectores que cubren un mismo carril lateral (es decir, el primer detector 5 y el segundo detector 11 o el tercer detector 7 y el cuarto detector 13). Cada detector (realmente el dispositivo procesador de

información asociado al mismo) emite unas señales de salida (que pueden ser una o varias). Por ejemplo, en esta Fig. 4 se ha supuesto que se emitan cuatro señales de salida A, B, C, D, tres para activar tres indicadores luminosos de colores diferentes (rojo, amarillo y verde) y uno para activar un avisador acústico. Cada  
5 señal de salida del detector delantero (el primer detector 5 o el tercer detector 7) es conectada a una puerta de entrada de una función lógica "OR" y cada señal de salida del detector trasero correspondiente (el segundo detector 11 o el cuarto detector 13) es conectada a la otra puerta de entrada de la función lógica "OR" correspondiente. De este modo, cada dispositivo de alerta (indicador rojo, amarillo,  
10 verde o avisador acústico, ponderados según la posición o función del detector) se activa tanto si uno de los dos detectores del lado correspondiente emiten una señal de salida de alerta, como si la emiten ambos simultáneamente.

En la Fig. 5 se muestra otra forma preferente de realización de la invención. En este caso el segundo detector 11 y el cuarto detector 13 presentan unas áreas  
15 de detección 9 que se solapan por lo menos parcialmente. De esta manera, el dispositivo de vigilancia activa puede emplear técnicas de visión estereoscópica para determinar la distancia y la velocidad relativa de objetos detectados en dichas áreas de detección 9. Para ello es necesario que un dispositivo de cálculo reciba las imágenes captadas (tal como han sido captadas o adecuadamente procesadas,  
20 por ejemplo para minimizar el flujo de información que debe ser enviado) por ambos detectores 7, 13. Este dispositivo de cálculo puede ser un dispositivo independiente de los dispositivos procesadores de información de cada uno de los detectores 7, 13. Sin embargo, es posible que uno de los dispositivos procesadores de información (que usualmente son microprocesadores) realice además las  
25 funciones del dispositivo de cálculo. También es posible que ambos detectores estén comunicados a un único dispositivo que realice tanto las funciones de los dos dispositivos procesadores de información como las funciones del dispositivo de cálculo.

En la Fig. 6 se ilustra una forma de realización preferente en un autobús o  
30 camión en donde se utilizan dos detectores tales como unas cámaras 20, 21 enfocadas hacia la parte frontal del vehículo, cubriendo una primera cámara 20 una zona 20a que incluye un ángulo muerto frontal y una segunda cámara 21 posicionada en la parte frontal opuesta cubriendo en parte dicha zona de ángulo

muerto 30 y extendiéndose hacia una zona lateral 21a, opuesta, del vehículo. Ambas cámaras 20, 21 tendrán la capacidad de detectar objetos en movimiento. Así, en el caso que, por ejemplo, un niño, animal o un objeto en movimiento se encuentre en la parte frontal del vehículo y éste no sea visible por el conductor, el dispositivo lo detectará y activará una señal de alarma. Esta señal de alarma puede estar conectada al sistema de arranque del vehículo de manera que se impida su marcha hasta que el conductor haya verificado la situación. En la Fig. se ha representado también un detector 7 (como el citado tercer detector) asociado a uno de los espejos del lateral del vehículo para cubrir un área 3, y se ha indicado el área mínima visible 1, en dicho espejo, de dicho lateral.

Las cámaras frontales 20, 21, presentan un área de detección que se solapa por lo menos parcialmente y en esta zona, en la situación de vehículo parado, se podrán aplicar técnicas de visión estereoscópica para determinar la altura de un objeto. El dispositivo determinará la altura del objeto de forma que si éste sobrepasa un cierto límite, emitirá una señal de alarma que posteriormente se puede utilizar para bloquear el arranque del vehículo. Existirá un protocolo de desactivación de esta señal de alarma, de forma que una vez comprobada la situación por el conductor, será posible reanudar la marcha.

Asimismo, en función de si el vehículo está parado o en movimiento, las cámaras podrán tener una funcionalidad diferente. Así, para las cámaras frontales, cuando el vehículo esté parado (y por Ej. a partir de la inserción de la llave de contacto en una determinada posición), dichas cámaras realizarán la función de detección de objetos en movimiento u obstáculos con una altura superior a un determinado valor, mientras que cuando el vehículo está circulando a una velocidad superior las cámaras podrán tener otra funcionalidad como es la de seguidor de las líneas de la carretera según se describe en la solicitud WO 01/61371 A2 referida.

El autobús mostrado en la Fig. 6 incluirá preferentemente además, en uno o ambos laterales un conjunto de al menos dos cámaras tales como las explicadas en la Fig. 3. Aparece en esta Fig. 6 una cámara adicional 30, instalada en una zona intermedia de un lateral del vehículo, y que cubre un área 30a que abarca un ángulo muerto incluyendo una puerta de acceso-salida del vehículo, cuya área 30a junto con la 21a antes citada, permiten realizar una vigilancia de la zona de las puertas de acceso-salida del vehículo, según una funcionalidad de dichas cámara

en situación estática. En estos casos se considera preferible que dichas cámaras ofrezcan una visión al conductor de la situación junto a dichas puertas para que éste pueda adoptar una medida correctora adecuada.

Las cámaras pueden tener una funcionalidad diferente en función de la  
5 velocidad del vehículo gracias a la introducción de la velocidad en un sistema de control de dichas cámaras, conmutando cada una de ellas a una rutina de programa diferente en función del valor de velocidad del vehículo y de la posición de la cámara.

Otra posibilidad de aplicación de los principios de la invención consiste en  
10 utilizar un conjunto de dos o más cámaras en la parte posterior del vehículo, enfocando una primera cámara hacia el ángulo muerto trasero y una segunda cámara a una zona de este ángulo muerto que se extiende hacia uno de los laterales. En esta zona posterior se realizará detección de movimiento y también de obstáculos, así como de distancia a los mismos. Estas cámaras traseras estarán  
15 activas para esta funcionalidad sólo cuando el vehículo esté parado y generarán una alarma cuando esté activada la marcha atrás o el vehículo inicie un desplazamiento hacia atrás. Para ello también será necesaria la entrada de las señales de velocidad del vehículo y marcha atrás en el sistema de control de dichas cámaras. Dentro de una gama de velocidades de por Ej. entre 5 y 60 Km/h, en  
20 avance, estas cámaras traseras estarán inactivas. En el caso de que el vehículo esté circulando a una velocidad positiva (hacia delante) y superior a un determinado umbral (por ejemplo superior a 60 Km/hora) las citadas cámaras traseras tendrán la función de segundo detector de vehículos a larga distancia, y funcionarán en combinación con las cámaras anteriores (primer y tercer detector 5,  
25 7, citados). Así pues, en este caso las cámaras traseras presentan una funcionalidad diferente dependiendo de la velocidad del vehículo y de la posición de dichas cámaras.

La invención contempla también la utilización como detectores de unos  
sensores magnéticos tales como los descritos en la solicitud de patente española  
30 200101105 del mismo solicitante, para detección (radio de alcance de unos 6 m) de presencia de objetos en un ángulo muerto de un vehículo automóvil, donde dichos objetos contienen por lo menos un material ferromagnético de tal manera que generan una distorsión del campo magnético terrestre, habiéndose previsto un



circuito lógico con redes neuronales para el procesado de las señales recibidas de los sensores, es decir un procesador o red neuronal que puede ser idéntico al utilizado para el tratamiento de las señales de las cámaras

En particular y conforme a la invención se ha previsto que por ejemplo dicho  
5 segundo y cuarto detector 11, 13 descritos en los ejemplos de las Figs. 2 y 3 comprendan unos medios de detección de una distorsión del campo magnético terrestre, siendo aptos para detectar por lo menos dos de las tres componentes espaciales de un campo magnético.

En una realización preferida dicho segundo y cuarto detector 11, 13 están  
10 constituidos por un sensor de campo magnético, preparado para detectar por lo menos dos de las tres componentes espaciales de un campo magnético y apto para generar unas señales eléctricas en función del campo magnético detectado, y dichos sensores están dispuestos simétricamente respecto al eje longitudinal del vehículo, y conectados a un circuito electrónico que calcula la diferencia de las  
15 señales generadas por cada uno de dichos sensores. Las configuraciones preferentes serían una combinación de cámara y sensor magnético en la parte lateral frontal (uno a cada lado del vehículo) y cámaras en los espejos retrovisores exteriores y sensores magnéticos en la parte posterior del vehículo, uno a cada lado del vehículo para tener una mayor cobertura.

20 La utilización de detectores magnéticos tiene la ventaja, además de un bajo costo, de permitir la detección de vehículos en situaciones de baja luminosidad (deslumbramiento, niebla, etc.), es decir se aprovechan las condiciones de insensibilidad a las condiciones climatológicas de tales detectores.

El método propuesto por la invención para una vigilancia activa en un  
25 perímetro de seguridad de un vehículo automóvil, con la finalidad de detectar objetos móviles u obstáculos estáticos en una zona de riesgo, próxima a dicho vehículo, comprende las siguientes etapas básicas:

- adquisición de una información de al menos dos zonas de detección diferenciadas dentro de dicho perímetro de seguridad,  
30 mediante un conjunto que comprende un primer detector 5, 20 que cubre una primera zona y al menos un segundo detector 11, 21 que cubre una segunda zona, contigua o superpuesta en parte a dicha primera zona y que la prolonga, definiendo ambos

detectores, cooperantes, una zona conjunta de detección que incluye un sector de dicho perímetro de seguridad;

- procesado de las señales de dichos al menos dos 5, 20; 11, 21 detectores, y
- 5 - generación de unas señales de alerta en caso de detección de un objeto susceptible de comportar un riesgo o por la presencia de un obstáculo no superable, existentes en una de dichas zonas conjuntas de detección aplicando una función lógica "OR" entre dichas señales procesadas, correspondientes a dicho primer
- 10 detector 5, 20 y a dicho segundo detector 11, 21.

Según una realización preferida de dicho método el procesado de las señales de los detectores comprende un tratamiento simultáneo, por separado, de las señales de entrada suministradas por dichos primer 5, 20 y segundo detector 11, 21.

- 15 Por otro lado, en función de la posición que ocupa cada uno de dichos conjuntos de detectores 5, 20; 11, 21 en el vehículo, se prevé realizar un tratamiento diferenciado de la información captada por cada detector.

- De una manera similar en función de la velocidad del vehículo cada uno de los citados detectores 5, 20; 11, 21 es susceptible de activarse o no, ser ignorado,
- 20 o de realizar un tratamiento diferencial de la información captada.

- Para implementar el método de manera más eficaz se prevé la utilización de varios conjuntos de detectores, comprendiendo cada uno de ellos un primer y al menos un segundo detector aplicados a cubrir varios sectores de dicho perímetro de seguridad, compartiendo los detectores de cada conjunto unos mismos medios
- 25 de alerta, específicos para dicho conjunto.

- Los diversos elementos del dispositivo de vigilancia activa pueden estar interconectados entre sí de diferentes maneras. Es posible comunicar los detectores a un procesador central a través de una red de comunicaciones específica. El procesador central puede recibir las imágenes tal como han sido
- 30 captadas, una información preprocesada y/o comprimida o las señales de salida elaboradas por los dispositivos procesadores de información indicados anteriormente. La ubicación del procesador central puede ser cualquiera, y los protocolos de comunicación también. En particular pueden ser protocolos del tipo

Firewire, BlueTooth, MOST, USB2 u otros que por su velocidad de transmisión y ancho de banda permitan el envío de gran cantidad de información a una velocidad que permita el procesado de los datos en tiempo real. En este caso el procesador central es el encargado de decodificar la información comprimida proveniente de cada una de los detectores, y/o procesar la información que se tiene que presentar al conductor. El procesador central o/y cada una de los detectores puede recibir información extra a través de la red (o las redes) de comunicaciones del vehículo, lo que permitiría mejorar la respuesta del dispositivo de vigilancia activa a las diferentes situaciones de conducción, reduciendo el número de falsas alarmas.

Posibles parámetros que podría recibir a través de la red de comunicaciones del vehículo son la velocidad del vehículo, información de los sensores de giro y inclinación del vehículo, señales de activación de los intermitentes izquierdo y derecho, etc.

Al tener información sobre los sensores de giro e inclinación del vehículo y su velocidad es posible que los detectores puedan adaptar su funcionalidad y en particular la zona de detección en dependencia de estos parámetros.

Se ha previsto también que la interconexión entre por lo menos parte de los citados conjuntos de al menos dos detectores 5, 11; 20, 21; 7; 13 los medios de procesado de sus señales de entrada y los citados medios de alerta se realice mediante una comunicación por radiofrecuencia.

Alternativamente, uno de los dispositivos procesadores de información puede realizar las funciones del procesador central, conjuntamente con sus funciones propias, en cuyo caso el dispositivo procesador de información estaría adicionalmente conectado a la red (o las redes) de comunicaciones del vehículo. O el procesador central podría realizar las funciones de todos los dispositivos procesadores de información conjuntamente con sus funciones propias de procesador central.

También es posible que la comunicación entre detectores no tenga lugar a través de una red de comunicaciones específica sino que emplee directamente la red (o una de las redes) de comunicaciones del vehículo.

Finalmente es posible que no haya una comunicación entre los detectores, sino que éstos (a través de sus correspondientes dispositivos procesadores de información) únicamente se limiten a emitir sus señales de salida, sin recibir

información del resto del vehículo ni de los restantes detectores. Únicamente el procesador central recibe información del vehículo y, eventualmente, envía información al vehículo.

### REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de vigilancia activa en un perímetro de seguridad de un  
5 vehículo automóvil, por detección de objetos móviles u obstáculos estáticos en  
dicho perímetro de seguridad, comprendiendo un primer detector (5, 20) que posee  
un primer ángulo de detección y un primer radio de acción el cual cubre una  
primera zona de detección que incluye por lo menos parte de un ángulo muerto de  
dicho vehículo, donde dicho primer detector (5, 20) envía unas señales de entrada  
10 a por lo menos un dispositivo procesador de información que genera unas señales  
de salida susceptibles de activar unos medios de alerta para el conductor,  
CARACTERIZADO porque comprende, además, al menos un segundo detector  
(11, 21) que posee un segundo ángulo de detección y un segundo radio de acción,  
el cual cubre una segunda zona de detección y forma con dicho primer detector (5,  
15 20) un conjunto, cooperando dicho primer y al menos un segundo detector (5, 11;  
20, 21) para cubrir una zona conjunta de detección de dicho ángulo muerto,  
ampliada respecto a la cubierta por dicho primer detector y que constituye un sector  
de dicho perímetro de seguridad, y porque dicho primer y al menos un segundo  
detector (5, 11; 20, 21) de dicho conjunto comparten unos mismos medios de alerta  
20 susceptibles de ser activados a partir del procesado de las señales de salida de  
cada uno de ellos.

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque en función de  
la velocidad del vehículo cada uno de los citados detectores (5, 20; 11, 21) es  
susceptible de activarse o no, o de realizar un tratamiento diferencial de la  
25 información captada.

3.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer  
detector (5) está orientado hacia un carril lateral adyacente a dicho vehículo  
automóvil y dicho segundo detector (11), que es al menos uno, de dicho conjunto,  
está orientado, al menos en parte, hacia dicho mismo carril lateral y el área cubierta  
30 por dicho segundo detector (11) se extiende hacia la parte trasera del vehículo.

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho  
dispositivo procesador de información que es al menos uno opera realizando un

tratamiento simultáneo, por separado, de cada una de dichas señales de entrada (5, 11).

5 5.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer detector (20), de dicho conjunto, cubre un área (20a) que incluye un ángulo muerto que se extiende por delante del vehículo y se prolonga hacia una primera zona lateral y dicho segundo detector (21), que es al menos uno, cubre un área (21a) que se extiende por delante del vehículo hacia una segunda zona situada en el lateral opuesto del vehículo, cuyas zonas laterales pueden abarcar parte del área de acceso-salida a unas puertas del vehículo y porque dichas cámaras  
10 proporcionan una imagen del área inmediata a dichas puertas.

6.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer detector (20) de dicho conjunto cubre un ángulo muerto que se extiende por delante del vehículo y se prolonga hacia una primera zona lateral y dicho segundo detector (5) cubre una zona que se extiende hacia atrás prolongando dicha primera  
15 zona lateral

7.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque además de un primer conjunto de dichos primer y al menos un segundo detector (5, 11), orientados hacia un carril lateral adyacente del vehículo, comprende un segundo conjunto de primer y segundo detector (20, 21), en donde dicho primer detector  
20 (20) cubre un área (20a) que incluye un ángulo muerto que se extiende por delante del vehículo y se prolonga hacia una primera zona lateral y dicho segundo detector (21) cubre un área (21a) que se extiende por delante del vehículo hacia una segunda zona situada en el lateral opuesto del vehículo.

8.- Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado porque además de  
25 un primer conjunto de dichos primer y al menos segundo detector (5, 11) en un lateral del vehículo comprende un segundo conjunto de primer y segundo detector (20, 21), en donde un primer detector (20) del segundo conjunto cubre un ángulo muerto que se extiende por delante del vehículo y se prolonga hacia una primera zona lateral y un segundo detector (5) de dicho segundo conjunto coincide con el  
30 primer detector del primer conjunto.

9.- Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer ángulo de detección es mayor que dicho segundo ángulo de detección, y porque dicho segundo radio de acción es mayor que dicho primer radio de acción.

10.- Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque la posición de dicho segundo detector (11) en el vehículo es tal que le permite detectar un vehículo en dicho carril lateral a una distancia de dicho vehículo automóvil mayor que el radio de acción de dicho primer detector (5) y porque se ha previsto un  
5 tratamiento diferencial de la información captada por dichos primer (5) y segundo detector (11) en función de su posición en el vehículo.

11.- Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque incorpora un tercer detector (7) orientado hacia un carril adyacente a dicho vehículo automóvil el cual cubre una zona de detección que incluye por lo menos parte de un ángulo  
10 muerto de dicho vehículo, estando emplazado dicho tercer detector (7) en un lateral del vehículo opuesto al de dicho primer detector (5).

12.- Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado porque incorpora un cuarto detector (13) dispuesto en la parte posterior de dicho vehículo automóvil, o en una zona lateral, por detrás del citado tercer detector (7), en un lateral del  
15 vehículo opuesto al que cubre dicho primer detector (5) y porque dicho tercer y cuarto detector (7, 13) cooperan para cubrir una primera zona de un carril adyacente y una segunda zona que se extiende hacia la parte trasera del vehículo, operando como uno de dichos conjuntos de primer y segundo detector (5, 11).

13.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque incorpora  
20 además dos conjuntos de un primer y segundo detector (5, 11; 7, 13) en lados opuestos del vehículo.

14.- Dispositivo según la reivindicación 13, caracterizado porque incorpora al menos un detector adicional (30) instalado en una zona intermedia de un lateral del vehículo, y que cubre un área (30a) que abarca un ángulo muerto que incluye  
25 un acceso del vehículo, cuya área (30a) junto con la (21a) permiten realizar una vigilancia de unas puertas del vehículo, según una funcionalidad específica de dichas cámaras en situación estática.

15.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho primer detector (5, 20) está dispuesto integrado en el cuerpo o estructura de soporte de un  
30 espejo retrovisor exterior de dicho vehículo automóvil.

16.- Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque dicho segundo detector (11, 13) está dispuesto en la parte posterior de dicho vehículo automóvil o en una zona lateral, por detrás del citado primer detector (5, 7).

17.- Dispositivo según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho conjunto de un primer y al menos un segundo detector (5, 11) está dispuesto integrado en el cuerpo o estructura de soporte de un espejo retrovisor exterior de dicho vehículo automóvil,

5 18.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos medios de alerta reciben una primera señal combinada, donde dicha primera señal combinada se obtiene al aplicar una función lógica "OR" entre dichas señales de salida procesadas correspondientes a dicho primer detector (5, 20) y a segundo detector (11, 21), de cada conjunto de un primer y al menos un segundo detector  
10 (5, 11; 20, 21).

19.- Dispositivo según la reivindicación 12, caracterizado porque dichos tercer y cuarto detector (7, 13) comparten unos mismos medios de alerta.

20.- Dispositivo según la reivindicación 19, caracterizado porque dichos medios de alerta reciben una segunda señal combinada, donde dicha segunda  
15 señal combinada se obtiene al aplicar una función lógica "OR" entre dichas señales de salida procesadas correspondientes a dicho tercer detector (7) y a dicho cuarto detector (13).

21.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos uno de dichos detectores es una cámara óptica apta para  
20 trabajar en el espectro visible y/o infrarrojo.

22.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cada uno de dichos detectores de dichos conjuntos de al menos dos detectores que cooperan para cubrir una zona conjunta de detección, está unido directamente a un correspondiente dispositivo procesador de información formando  
25 parte de un único circuito integrado, o quedando unido a dicho procesador a través de un circuito impreso de soporte, rígido, o de conexión, flexible.

23.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque dicho segundo y cuarto detector (11, 13) comprende unos medios de detección de una distorsión del campo magnético terrestre, aptos para detectar por lo menos dos de  
30 las tres componentes espaciales de un campo magnético.

24.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13 caracterizado porque dicho segundo y cuarto detector (11, 13) están constituidos por un sensor de campo magnético, apto para generar unas señales eléctricas en función de dicho campo



magnético, preparado para detectar por lo menos dos de las tres componentes espaciales de un campo magnético y porque dichos sensores están dispuestos simétricamente respecto al eje longitudinal del vehículo, y conectados a un circuito electrónico que calcula la diferencia de las señales generadas por cada uno de dichos sensores.

25.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque dicho segundo detector (11) y/o dicho cuarto detector (13) están situados en la parte trasera del vehículo o de un remolque del mismo y se activan únicamente a partir de una velocidad mínima de dicho vehículo automóvil.

26.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque dicho conjunto de un primer y al menos un segundo detector (5, 11; 7, 13) disponen de un módulo para detección de vehículos sin velocidad relativa, apto para detectar aquellos vehículos que circulan a una misma velocidad que la del vehículo equipado con dichos detectores (5, 11; 7, 13), dentro de un margen de tolerancia prefijado.

27.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque únicamente dicho primer detector (5, 7) de cada conjunto, dispone de un módulo para detección de vehículos sin velocidad relativa.

28.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque dichos segundo y cuarto detector (11, 13) presentan unas áreas de detección (9) que se solapan por lo menos parcialmente y porque dicho dispositivo emplea técnicas de visión estereoscópica para determinar la distancia aproximada y la velocidad relativa de objetos detectados en dichas áreas de detección (9), con el vehículo en marcha, o bien la altura y/o movimiento de objetos, o la distancia a los mismos, en una situación estática del vehículo.

29.- Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho primer y segundo detector (20, 21) presentan unas áreas de detección (20a, 21a) que se solapan por lo menos parcialmente y porque dicho dispositivo emplea técnicas de visión estereoscópica para determinar la altura y/o el movimiento de objetos localizados en dichas áreas de detección en situación estática del vehículo

30.- Dispositivo según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque la interconexión entre por lo menos parte de los citados detectores (5, 11; 20, 21; 7;

13) los medios de procesado de sus señales de entrada y los citados medios de alerta se realiza mediante una comunicación por radiofrecuencia.

31.- Dispositivo según la reivindicación 21, caracterizado porque incluye además unos medios que muestran a un conductor una imagen de al menos parte  
5 del campo de cobertura de las citadas cámaras.

32.- Dispositivo según la reivindicación 12 o 13, caracterizado porque dichos detectores reciben información acerca de unos sensores de giro y/o de inclinación del vehículo, adaptando su funcionalidad acerca del área de detección en dependencia de la información recibida.

10 33.- Método de vigilancia activa en un perímetro de seguridad de un vehículo automóvil, para detectar objetos móviles u obstáculos estáticos en una zona de riesgo, próxima a dicho vehículo, comprendiendo:

- la adquisición de una información de al menos dos zonas de detección diferenciadas dentro de dicho perímetro de seguridad,  
15 mediante un conjunto que comprende un primer detector (5, 20) que cubre una primera zona y al menos un segundo detector (11, 21) que cubre una segunda zona contigua o superpuesta en parte a dicha primera zona y que la prolonga, definiendo una zona conjunta de detección que incluye un sector de dicho perímetro de  
20 seguridad;
- un procesado de las señales de dichos al menos dos (5, 20; 11, 21) detectores, y
- la generación de unas señales de alerta en caso de detección de un objeto susceptible de comportar un riesgo o por la presencia de  
25 un obstáculo no superable, existentes en dicha zona conjunta de detección aplicando una función lógica "OR" entre dichas señales procesadas, correspondientes a dicho primer detector (5, 20) y a dicho segundo detector (11, 21).

34.- Método según la reivindicación 33, caracterizado porque dicho  
30 procesado comprende un tratamiento simultáneo, por separado, de las señales de entrada suministradas por dichos primer (5, 20) y segundo detector (11, 21).

35.- Método según la reivindicación 33, caracterizado porque en función de la posición que ocupa cada uno de dichos conjuntos de detectores (5, 20; 11, 21)

en el vehículo, se realiza un tratamiento diferenciado de la información captada por cada detector.

36.- Método según la reivindicación 33, caracterizado porque en función de la velocidad del vehículo cada uno de los citados detectores (5, 20; 11, 21) es susceptible de activarse o no, ser ignorado, o de realizar un tratamiento diferencial de la información captada.

37.- Método según la reivindicación 33, caracterizado porque comprende la utilización de varios conjuntos de detectores, comprendiendo cada uno de ellos un primer y al menos un segundo detector aplicados a cubrir varios sectores de dicho perímetro de seguridad, compartiendo los detectores de cada conjunto unos mismos medios de alerta, específicos para dicho conjunto.